

תחום המיומנויות / תהליכי חשיבה

על פי מסמך חשיבה בתהליך הלמידה בעידן הידע של [האגף](#)

הבניית מיומנויות/ תהליכי חשיבה היא מרכיב אינטגרלי של תהליכי הוראה-למידה. הבנייתם דרושה ללמידה משמעותית של תכנים ולפיתוח יכולות וכישורים להתמודדות עם בעיות ואתגרים בחיי היומיום לפיכך, ראוי שיכללו בתוכנית הלימודים.

הבניית מיומנויות/תהליכי חשיבה צריכה להיות משולבת בלימוד כל תחומי התוכן באופן ספירלי בסביבות למידה מגוונות במהלך שנות הלימוד. תהליכי ההבניה יתבצעו בלמידה יחידנית ובלמידה שיתופית בהתאם ליכולות ולמוכנות התלמידים בתחום ההכרתי, המוטורי והתקשורתי.

תהליכי החשיבה בתכנית הלימודים "לימודי מדע וטכנולוגיה" מחולקים לשלוש קבוצות:

- תהליך החקר המדעי (מדעים - פיזיקה, כימיה וביולוגיה)
- תהליך התיכון (טכנולוגיה)
- התהליך המידעני (במדע וטכנולוגיה)

הערה:

על האבחנה בין תהליכי חשיבה לבין מיומנויות חשיבה ראו במסמך "[אסטרטגיות חשיבה מסדר גבוה, מסמך מנחה למתכנני תכניות לימודים ארציות ומקומיות ולמפתחי חומרי למידה](#)". האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים, משרד החינוך, 2009. שימו לב המסמך מקושר לרשת. בנספח לפרק מופיע תרשים מתוך המסמך המראה את הקשר בין תהליכי חשיבה לבין אסטרטגיות חשיבה.

ציוני דרך בתהליך חקר מדעי הליכים:

1. תכנון

- א. מטרת החקר
- ב. שאלת החקר
- ג. השערת החקר
- ד. מערך החקר

2. ביצוע

- א. ניסוי
- ב. תצפית

3. עיבוד ממצאים והסקת מסקנות

- א. עיבוד
- ב. ייצוג
- ג. ניתוח
- ד. הסקת מסקנות
- ה. שאלות ורעיונות להמשך החקר

4. הצגה

- א. תהליך החקר

5. הערכה

- א. הערכת תהליך החקר
- ב. הצעות לשיפור

הערות כלליות:

- במסמך זה השימוש במונח "מחקר" מתייחס לעבודה הנעשית על ידי מדענים ואילו השימוש במונח "חקר" מתייחס לפעילות הנעשית על ידי התלמידים במסגרת לימודי מדע וטכנולוגיה. הבחנה זו נעשתה על פי המופיע בתכנית הלימודים "ביולוגיה תכנית לימודים בחטיבה עליונה בכל המגזרים" תש"ע, 2010, עמוד 13.
- במסמך זה תהליך החקר מתואר באופן ליניארי (שלב אחר שלב). בפועל תהליך החקר המדעי כולל כמה שלבים שהמעבר ביניהם רישתי.
- בשל הייצוג הליניארי של תהליך החקר במסמך זה חשוב לשים לב לנקודות הבאות:
 1. בכל אחד משלבי החקר נדרשת עבודה מידענית שכוללת איסוף מידע והערכתו, עיבוד מידע והצגתו.
 2. בכל אחד משלבי החקר נדרשים תהליכי הערכה ורפלקציה על התהליך ועל התוצרים.
 3. בכל השלבים של תהליך החקר נדרשת שיתופיות, הפעלת חשיבה יצירתית וביקורתית ושימוש בטכנולוגיית המידע והתקשורת.
 4. דיון מטה-קוגניטיבי חייב ללוות את כל שלבי תהליך ההבנייה והיישום של מיומנויות חקר. חשוב מאוד שבכל שלב המורה ישלב שאלות בהיבט מטה-קוגניטיבי.

ציוני דרך

פירוט	כיתה	א-ב	ג-ד	ה-ו	ז-ט
- מטרת חקר* - שאלות חקר* * לצורך שאילת שאלות / הגדרת מטרת החקר נדרשת תחילה חשיפה לתופעה.	- שאילת שאלות על תופעות (יצורים, עצמים, תופעות ותהליכים).	- שאילת שאלות על תופעות (יצורים, עצמים, תופעות ותהליכים). - מיון שאלות על פי תבחינים כגון: שאלות שהמענה להן באמצעות תצפית / ניסוי/ מידענות; על פי מילות שאלה¹. - זיהוי שאלת חקר גלויה בטקסט המתאר חקר מדעי.	- ניסוח מטרת החקר - שאילת שאלות על תופעות (יצורים, עצמים, תופעות ותהליכים). - מיון השאלות על פי תבחינים כגון: שאלות שהמענה להן באמצעות תצפית / ניסוי/ מידענות; על פי מילות שאלה; על פי מורכבות. - ניסוח שאלת חקר על בסיס תהליך שאלת השאלות - זיהוי שאלת מחקר בטקסט המתאר מחקר מדעי.	- ניסוח מטרת החקר - ניסוח שאלת חקר על תופעות (יצורים, עצמים, תופעות ותהליכים) הניתנות לבדיקה באמצעות ניסוי או בתצפית. - זיהוי וניסוח מטרת מחקר ושאלת מחקר בטקסט המתאר מחקר מדעי.	- הכרת מאפיינים של השערה: נשענות על עובדות/ראיות/מידע
- ניסוח השערות	- העלאת רעיונות להשערות (מה אני	- ניסוח השערות בעזרת מילים כמו ("יתכן ש...", אם – אז) ומתן	- ניסוח השערות מדעיות ובחינתן על פי שני	- הכרת מאפיינים של השערה: נשענות על עובדות/ראיות/מידע	

מיומנויות - חקר

כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

כיתה / פירוט	א-ב	ג-ד	ה-ו	ז-ט
	חושב/ת שיקרה(?)	הסבר להשערה ² .	- תבחינים: נשענות על עובדות /ראיות /מידע מבוסס, ניתנות לבדיקה. - הבחנה בין השערה לבין ניחוש² על פי שני התבחינים.	- אמין ומהימן, ניתנות לבדיקה באמצעות ניסוי/ תצפית. - ניסוח השערות מדעיות ובחינתן על פי שני תבחינים/מאפיינים. - הבחנה בין השערה לבין ניחוש².
מערך החקר כלי חקר: - ניסוי - תצפית (כוללת סקר)	- הצעת ניסויים פשוטים ו/או תצפיות פשוטות בעל פה ו/או בכתב למתן תשובות לשאלות. - תכנון מדידות (טמפרטורה, אורך, משקל, נפח). - תכנון חזרות בניסוי ובתצפית והסברת חשיבותן⁴.	- הצעת ניסויים פשוטים ו/או תצפיות למתן תשובות לשאלות ומתן נימוקים להצעות³. - תכנון מדידות (טמפרטורה, אורך, משקל, נפח). - תכנון חזרות בניסוי ובתצפית והסברת חשיבותן⁴.	- בחירת כלי חקר מתאים (ניסוי, תצפית, סקר) ומתן נימוקים לבחירתו. - תכנון ניסוי על פי המאפיינים הבאים: גורמים משפיעים, גורמים מושפעים⁵, חזרות, בקרה⁶, בידוד משתנים ושימוש בכלי מדידה. - תכנון תצפית. - מתן הסבר למושגים: תחום מדידה ודרגת דיוק של כלי מדידה (בהקשר לחקר המתוכנן).	- בחירת כלי חקר מתאים (ניסוי, תצפית, סקר) ומתן נימוקים לבחירתו. - תכנון ניסוי על פי המאפיינים הבאים: גורמים משפיעים, גורמים מושפעים⁵, חזרות, בקרה⁶, בידוד משתנים ושימוש בכלי מדידה. - תכנון תצפית. - מתן הסבר למושגים: תחום מדידה ודרגת דיוק של כלי מדידה (בהקשר לחקר המתוכנן).
כללי בטיחות ¹⁰		הכרות עם כללי בטיחות והבנת חשיבות השמירה עליהם.		
ביצוע (בהתאם לתכנון)	ביצוע - ביצוע ניסויים ותצפיות בהתאם להוראות/להצעות. - שימוש בחומרים, בכלים ובמכשירי מדידה פשוטים (כגון: סרגל, מד טמפרטורה) לביצוע ניסויים ותצפיות. - איסוף נתונים	ביצוע - ביצוע ניסויים ותצפיות על פי מערך החקר/ הנחיות. - שימוש בחומרים, בכלים ובכלי מדידה (כגון: מד טמפרטורה, מאזניים, משורה). - קריאת/איסוף נתונים תוך ציון יחידות מידה מתאימות.	ביצוע - ביצוע ניסויים ותצפיות על פי מערך החקר. - שימוש בחומרים בכלים ובכלי מדידה (כגון: מד טמפרטורה, מד אור, מד קול, מאזניים, סרגל). - קריאת/ איסוף נתונים תוך ציון יחידות מידה מתאימות.	ביצוע - ביצוע ניסויים ותצפיות על פי מערך החקר/ הנחיות. - שימוש בחומרים בכלים ובכלי מדידה (כגון: מד טמפרטורה, מד אור, מד קול, מאזניים, מד כוח). - קריאת/איסוף נתונים תוך ציון יחידות מידה מתאימות.

מיומנויות - חקר

כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

פירוט / כיתה	א-ב	ג-ד	ה-ו	ז-ט
כללי בטיחות ¹⁰	הקפדה על כללי הבטיחות בביצוע ניסויים ותצפיות			
עיבוד ממצאים והסקת מסקנות - עיבוד - ייצוג	עיבוד ממצאים והסקת מסקנות - ייצוג ממצאים בכתב או בעל פה - ייצוג ממצאים בטבלאות מוכנות. - ייצוג ממצאים בכלים מתוקשבים	עיבוד ממצאים והסקת מסקנות - הבחנה/זיהוי ממצאים המבוטאים במספרים (כמותיים) וממצאים שאינם מספרים (איכותיים).		
		- קריאת ממצאים: ○ מטקסט מילולי המתאר מחקר ○ מטקסט חזותי: טבלאות, תרשימים, דיאגרמות כפולות (גרפים בחט"ב).		
		- קריאת ממצאים: ○ מטקסט מילולי המתאר מחקר ○ מטקסט חזותי: טבלאות, תרשימים, דיאגרמות (דיאגרמה יחידה בכיתה ג, דיאגרמה כפולה בכיתה ד)		
ניתוח הסקת מסקנות	- תיאור ממצאים/ תוצאות ניסוח מסקנות ⁹	- ייצוג ממצאי החקר (כמותיים ואיכותיים): ○ באופן מילולי ○ באופן חזותי: בטבלאות, בתרשימים, בדיאגרמות, בגרף עוגה. ○ בעזרת כלים מתוקשבים ⁸	- ייצוג ממצאי החקר (כמותיים ואיכותיים): ○ באופן מילולי ○ באופן חזותי: בטבלאות, בתרשימים, בדיאגרמות, בגרף עוגה. ○ בעזרת כלים מתוקשבים ⁸	- עיבוד ממצאי החקר ³ (כמותיים כמו חישוב ממוצע ואחוזים, ואיכותיים) וייצוגם: ○ באופן מילולי ○ באופן חזותי: ⁷ בטבלאות, בתרשימים, בדיאגרמות, בגרפים. ○ בעזרת כלים מתוקשבים ⁸
		- תיאור ממצאים: ○ מתוך טקסטים ○ מתוך ניסויים/ תצפיות שבוצעו	- תיאור ממצאים: ○ מתוך טקסטים ○ מתוך ניסויים/ תצפיות שבוצעו	- ניתוח ממצאי חקר (מתוך טקסטים, מתוך ניסויים/ תצפיות שבוצעו) ○ תיאור ממצאים ○ זיהוי מגמות, קשר בין משתנים
		- ניסוח מסקנות ⁹ והבניית הכללות. - ניסוח טיעון פשוט (טענה ונימוק תומך אחד).	- ניסוח מסקנות ⁹ והבניית הכללות. - ניסוח טיעון רחב (טענה עם כמה נימוקים תומכים).	- ניסוח מסקנות ⁹ והבניית הכללות - ניסוח טיעון מורכב (כמה טענות שתומכות בטענה רחבה יותר)

מיומנויות - חקר

כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

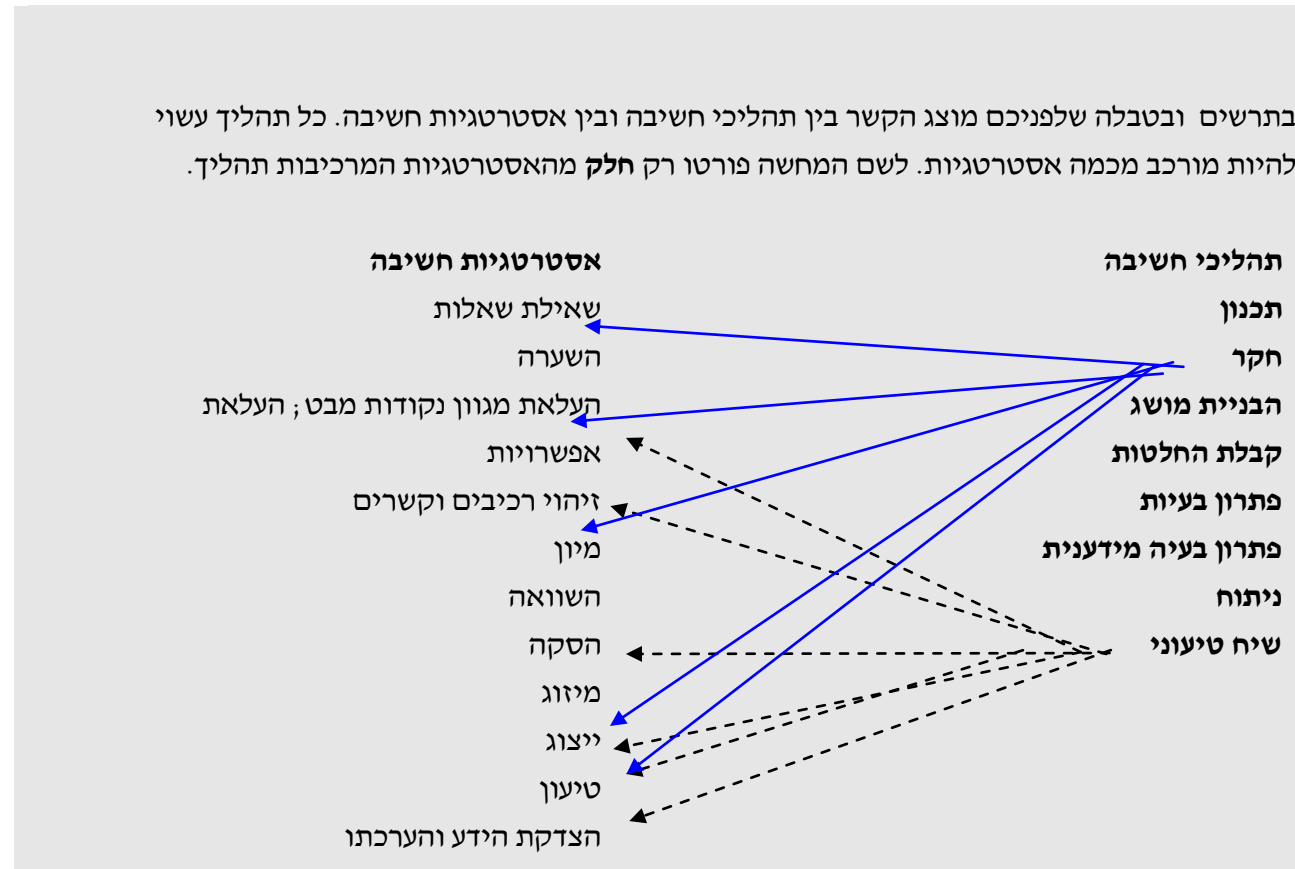
פירוט / כיתה	א-ב	ג-ד	ה-ו	ז-ט
העלאת שאלות העלאת רעיונות	העלאת שאלות ורעיונות נוספים להמשך החקר			
הצגה תהליך החקר	הצגה הצגה בעל-פה של שאלת החקר, הניסויים/ התצפיות שנערכו, הממצאים והמסקנות.	הצגה תיעוד תהליך החקר: שאלת החקר, השערות, כלי חקר (ניסויים/תצפיות), ממצאים ומסקנות, דיון. הצגת תהליך החקר בכיתה תוך שילוב אמצעים חזותיים (טקסט, מספרים, תמונות, גרפים, טבלאות, תצלומים, מצגות, כלים מתוקשבים אחרים⁸).	הצגה תיעוד של תהליך החקר: שאלת החקר, ניסויים/ תצפיות, ממצאים, מסקנות. דיון בתוצאות ובמסקנות (דו"ח). הצגת תהליך החקר בכיתה ו/או לפני קהלי יעד אחרים, תוך שילוב אמצעים שונים (כרזה מדעית/מצגת/סרט, שכוללים טקסט, נתונים מספריים, תמונות, גרפים, טבלאות, כלים מתוקשבים אחרים⁸). *הפצה לקהלי יעד נוספים יכולה להיות באמצעות: דואר אלקטרוני, פורום, בלוג, תערוכה, עיתון וכדומה.	
הערכה הערכת תהליך החקר הצעות לשיפור	הערכה רפלקציה על התהליך (התכנון, הביצוע, העיבוד והייצוג). רפלקציה על שיתופיות ועבודת הצוות. רפלקציה על הצלחות, קשיים ודרכי התמודדות אתם. רפלקציה על תרומת החקר להבנייה של ידע מדעי (עקרונות, תופעות, תהליכים).			
	הערכה של תהליך החקר על פי קריטריונים נתונים.	הערכת תהליך החקר על פי קריטריונים נתונים: חקר שבוצע חקר עמיתים חקר מתואר	הערכת תהליך החקר על פי קריטריונים נתונים: חקר שבוצע חקר עמיתים חקר מתואר	קביעת קריטריונים להערכת תהליך החקר הערכת חקר: חקר שבוצע חקר עמיתים. חקר מתואר הצעות לשיפור החקר רעיונות לחקר נוסף.

הערות דידקטיות

1. פעולת המיון של השאלות צריכה לקדם את השגת המטרות של תהליך החקר.
2. בדיון עם תלמידים כדאי להבהיר כי השערה היא סוג של טענה והניסוי והתצפית מאפשרים אישוש או הפרכה שלה.
3. בניסוי/בתצפית פשוטים הכוונה לפעילות שאינה דורשת מכשור מורכב, חישובים מסובכים, התייחסות ליחידות מידה שאינן מוכרות לתלמידי יסודי וכדומה.
4. אסטרטגיית החשיבה של בידוד משתנים אפשרית בכיתות ג-ד. מורה יכול/ה להתייחס אליה, אולם אנו ממליצים לא להשתמש בביטוי "בידוד משתנים" בכיתות אלו.
5. בבית הספר היסודי בחרנו להשתמש במושגים גורמים משפיעים או גורמים שאת השפעתם בודקים, וגורמים קבועים, שהם ברורים יותר מהמושגים גורם נבדק או גורם תלוי. בחטיבת הביניים בחרנו להשתמש במושגים גורם משפיע וגורם מושפע שהם ברורים יותר מהמושגים המקבילים משתנה תלוי ומשתנה בלתי תלוי. מאידך המושג בידוד משתנים הוא המקובל בשיח בנושא הוראת החקר המדעי ולכן השתמשנו בו.
6. לא בכל ניסוי קיימת בקרה.
7. בייצוג הממצאים חזותיים כמו טבלאות דיאגרמות וגרפים חשוב להקפיד על כותרות מתאימות, קנה מידה מתאים במערכת הצירים.
8. איסוף, עיבוד וייצוג ממצאים בעזרת כלים מתוקשבים יכול להתבצע בכל שכבת גיל, בהתאם למידת ההתאמה של הכלי המתקושב לגיל הלומדים. בגלל ההתפתחות והדינאמיות הרבה בתחום, נמנענו מלפרט את הכלים השונים.
9. בדיון בתוצאות ובמסקנות חשוב להבהיר כי התוצאות הן ממצאים/נתונים שנאספו בתצפיות / בניסויים ואילו המסקנות הן התובנות הנובעות מהתוצאות. מסקנות מניסוי מאפשרות ניסוח של טיעון הכולל טענה (שהיא ההשערה שהועלתה בשלב מוקדם של תהליך החקר) ונימוק המבוסס על ממצאי החקר. חשוב ללוות את תהליך החקר בדיון בעל פה שיתייחס לתוצאות, לתוצאות חריגות, מענה להשערות וכדומה.
10. כללי בטיחות: הכרות עם כללי בטיחות והבנת חשיבותם בשלבי תכנון ניסוי ותצפית והשמירה עליהם בעת ביצוע ניסויים ותצפיות אינם מיומנויות אלא הוראות. מפאת חשיבותם בחרנו לכלול אותם בטבלת תהליך החקר כדי שהמורים יתייחסו עליהם בכל שכבות הגיל בתהליכי ההוראה-למידה של תהליך החקר.

נספח

בתרשים ובטבלה שלפניכם מוצג הקשר בין תהליכי חשיבה ובין אסטרטגיות חשיבה. כל תהליך עשוי להיות מורכב מכמה אסטרטגיות. לשם המחשה פורטו רק **חלק** מהאסטרטגיות המרכיבות תהליך.



מתוך: "**אסטרטגיות חשיבה מסדר גבוה, מסמך מנחה למתכנני תכניות לימודים ארציות ומקומיות ולמפתחי חומרי למידה**"¹ האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים, משרד החינוך, 2009.